„Die zweckmässigste Art der Hirnsection." Referent: *Siemerling*-Berlin.

Die Aufgaben, welche heute an die Durchforschung des Hirns unter normalen und pathologischen Bedingungen gestellt werden, sind so weitgehende geworden, die mikroskopische Untersuchung hat eine solche Ausdehnung erfahren, dass es wohl der Mühe lohnt, die zur feineren Prüfung vorbereitenden Methoden, die makroskopische Section des Gehirns, in ihren Verschiedenheiten und Nutzanwendungen einer Betrachtung zu unterziehen.

Die Ausarbeitung und Vervollkommnung der Manipulationen, welche zur Eröffnung des Binnenraums des Schädels, zur Entfernung des Hirnes aus der Schädelhöhle, zur Section des Gehirns selbst herangezogen wurden, fällt nothwendig zusammen mit dem Fortschreiten der Kenntnisse über den Bau und die einzelnen Theile des Gehirns, mit der Entwickelung der pathologischen Anatomie.

Wenn wir uns auch im Verfolg unserer Zwecke nicht so sehr mit der Präparation, als mit der Section des Hirnes zu befassen haben, so handelt es sich doch schliesslich auch bei letzterer nur um Sichtbarmachung und Blosslegung der Theile, und dabei können wir der reinen präparatorischen Methode nicht ganz entrathen. Durch Jahrhunderte ist sie neben der Zerfaserungsmethode, welche erst sehr spät, nachdem die künstliche Härtung des Gehirns alllgemeiner durch *Reil* (1795) geltend gemacht war, Einführung fand, auf dem Secirsaal die vorwiegend gebräuchliche gewesen.

Bis auf den heutigen Tag hat sie sich in ihren Grundzügen erhalten.

Die Untersuchung des Gehirns von oben her, nach Abnahme des Schädeldaches, welche von *Spigel*[1]) und *Ruysch*[2]) die *Galen*'sche genannt wurde, ist die älteste, bereits von *Galen* (150—200 n. Chr.) geübte Methode. Die Untersuchung von unten her, nach Entfernung der Schädelgrundfläche, ist zuerst von *Varol* (1573—1641), dann von *Willis* (1664), der das Gehirn von vorn her allmälig loszutrennen und dann zurückzuschlagen rieth, von *Vieuxsens* (1685) und *Hall* benützt worden. In dem im Jahre 1679 erschienenen Culter anatomicus von *Michael Lyser*, in einer Uebersetzung von *Timm*[3]) (1735) finden wir eine ausführliche Beschreibung dieser Methoden. Es werden bereits drei verschiedene Arten der Hirnsection erwähnt. Nach der „gemeinen Anatomie des Gehirns" (*Galen*'sche Methode), welche die heute noch gebräuchliche anatomische Zergliederungsmethode darstellt, wird der Schädel in der gewöhnlichen Weise durchsägt; d. h. in einem Cirkelschnitt, welcher etwas über der Augenhöhle beginnt und nach hinten zur Lambdanath läuft. Besondere Instrumente (*Luser*'sche Kopfschraube) werden zur Fixation des Kopfes empfohlen. Horizontalschnitte werden von den Seiten der Hemisphären durchgelegt, durch welche die Seitenkammern sichtbar werden. Alsdann werden die Ausläufer der Ventrikel verfolgt (Vorder- und Unterhorn werden als eine zusammenhängende Höhle beschrieben). Nach Abschneidung des Balkens und des Fornix wird der Aquaeductus Sylvii eröffnet und der 4. Ventrikel durch einen Sagittalschnitt durch das Kleinhirn freigelegt. Dann wird das Hirn von oben her etwas emporgehoben, die Nerven werden durchtrennt, das Kleinhirnzelt wird eröffnet, die Medulla spinalis durchschnitten. Erst hierauf wird das Hirn aus dem Schädel genommen.

Die zweite, die *Varol*'sche Methode, erscheint weniger zweckmässig und hat auch nicht die allgemeine Einführung gefunden, wie die erste. Das Schädeldach wird tiefer als gewöhnlich eröffnet. Nach Abpräparirung der Stirn-, Hals- und Kopfmuskeln, Herausnahme der Bulbi, Decapitatio, wird die Säge an der Nasenwurzel angesetzt, berührt den oberen Augenhöhlenrand und die Processus mastoidei, kommt endlich am Foramen magnum an.

Während nun das Schädeldach noch unten liegt, wird die Basis cranii soweit als möglich ohne Verletzung der harten Hirnhaut abgehebelt.

Das Gehirn präsentirt sich also zuerst von der Basis und wird von dieser aus secirt. Nach der Betrachtung dessen, was ohne Weiteres zu sehen ist, hebt man die Medulla in die Höhe, löst das Marksegel, eröffnet den 4. Ventrikel, führt einen Griffel in den Aquaeductus Sylvii und schneidet

---

1) *Adriani Spigelii*, Bruxellensis, opera quae extant omnia. Amstelod. 1645.

2) *Ruysch* opera omn. Amstelod. epist. XII, p. 12.

3) *Johannes Timm*, Bremensis. Collectanea ad praxin anatomes spectantia. Bremen bei Sauermann, 1735.

das Rückenmark in der Mitte durch, wodurch man sich den Zugang zum 3. Ventrikel schafft, welcher mit dem Messer eröffnet wird.

Durchschneidung der Kleinhirnschenkel.

Endlich wird eine dritte Präparation nach *Sylvius* erwähnt, welche die beiden ersten combinirt, eine Hälfte nach *Varol*, die andere Hemisphäre nach der gemeinen Art, mit dem Unterschied, dass die Gewölbe nicht durchschnitten, sondern nur in die Höhe gehoben werden. — Im Beginn dieser Präparation werden Horizontalschnitte auch durch beide Hemisphären gelegt.

Die erste dieser Methoden, Eröffnung des Schädels von oben, hat sich am allgemeinsten Geltung verschafft. Sie blieb bis zu den vierziger Jahren auch die in der pathologischen Anatomie gebräuchliche.

Man hatte zwar schon angefangen, das Hirn nach anderen Schnittrichtungen zu zerlegen, ohne dass es zur Ausbildung einer besonderen Methode gekommen wäre. Die horizontalen Schnitte sind die ersten und gewöhnlichsten. Der senkrechte Längenschnitt ist zuerst in der Mittellinie oder dicht an derselben von *de la Boe* (1641), dann durch den ganzen Schädel von *Bonhomme* (1748) und *Monroe* (1783) geführt worden. Einen senkrechten Querschnitt innerhalb des Schädelgewölbes hat zuerst *Santorini* (1724), dann *Vicq d'Azyr* (1786—1790) dargestellt.

Während die normale Anatomie sich heute noch ziemlich allgemein der ältesten, der *Galen*'schen Methode, bei ihren Hirnsectionen bedient, ist für die pathologische Anatomie Wandel geschaffen in der durch *Virchow* seit der Mitte der vierziger Jahre eingeführten Sectionstechnik. Die *Virchow*'sche Zerlegung des Gehirns ist seitdem in der pathologischen Anatomie die herrschende geworden. Mit geringen Abänderungen ist sie auch in die meisten Regulative übergegangen, nur das bayrische Regulativ zieht die alte anatomische Methode in Anwendung.

Virchow bezweckte, bei möglichster Wahrung des Zusammenhanges der Theile eine vollständige Einsicht in die Ausdehnung der Veränderungen zu gewinnen.

Die Methode ist so bekannt, dass es genügt, auf die hauptsächlichen Schnitte bei derselben hinzuweisen. Nach Auseinanderziehen der Hemisphären in der Mantelspalte wird ein Schnitt senkrecht in das Corpus callosum seitlich von der Raphe angelegt zur Eröffnung der Cella media des Seitenventrikels. Zur Freilegung der Vorder- respective Hinterhörner werden horizontale Schnitte in die Vorder- und Hinterlappen des Hirns geführt. Das Septum pellucidum wird mit der linken Hand hinter dem Foramen Monroi ergriffen, das Messer durch dieses Loch hindurch geführt, das Corpus callosum schief nach vorn und oben durchschnitten.

Alle Theile (Corpus callosum, Septum pellucidum, Fornix) werden vom Velum choroides abgezogen. Von vorn her fasst man mit dem Skalpellstiel unter das Velum, zieht dasselbe von der Zirbel und den Vierhügeln ab, und durch einen senkrechten langen Schnitt werden die Vierhügel

und das Kleinhirn bis in den Aquaeductus Sylvii und in die vierte Hirnhöhle gespalten. Die Hemisphären werden durch Schnitte von innen nach aussen zerlegt, so dass „jeder folgende Schnitt über die Mitte der vorhandenen Schnittfläche geführt und jede neue Hälfte immer wieder von neuem halbirt werde“. Seh- und Streifenhügel werden durch fächerförmig angelegte Radialschnitte, deren gemeinschaftlicher Ausgangspunkt der Hirnstiel ist, gespalten.

In diesen Grundzügen ist die *Virchow*'sche Section von der pathologischen Anatomie acceptirt. Die Modificationen, welche von einigen Autoren empfohlen werden, beziehen sich nur auf Schnittführungen an bestimmten Stellen.

Nauwerk[1]) empfiehlt neben der gewöhnlichen einseitigen Durchtrennung der Ganglien die frontale Durchschneidung derselben auf beiden Seiten zugleich. Er durchtrennt den Wurm in der Mitte, ohne den Aquaeductus zu spalten, zerlegt von oben her Vierhügel mit Pedunculi, Brücke, Medulla oblongata in frontale Scheiben.

Eine von dieser wesentlich abweichende Section, welche in der pathologischen Anatomie kaum Einführung erlangt hat, ist die von *Meynert*[2]). In dem Streben, die Theile, deren verschiedener Bau auf verschiedene Bedeutung schliessen lässt, von einander zu trennen und ihre Massen durch Wägung mit einander zu vergleichen, hat *Meynert* diese Methode erdacht. Das Gesammthirn wird in den Gehirnmantel, in den Hirnstamm und in das Kleinhirn zerlegt. Die Pia wird nicht entfernt. An dem mit der Basis nach oben gelegten Hirn wird die Arachnoidea der Fossa Sylvii und zwischen Tractus opticus und Schläfenlappen getrennt. Die untere Fläche des Balkenwulstes wird von häutigen Adhärenzen an Vierhügel und Zirbel freigemacht.

Der Hirnmantel wird dann am Basalstücke seines Stirnendes vom Hirnstamm getrennt, indem man das Messer an der zwischen dem hinteren Rande der Orbitalwindungen und dem vorderen der Lamina perforata anterior bestehenden Furche horizontal ansetzt und in mässig nach abwärts gesenktem Zuge die untere Fläche des Kopfes des Nucleus caudatus im Marke der Orbitalwindungen umschneidet.

Dann erfolgt die Trennung des Schläfenendes des Hirnmantels, indem das Messer aussen zwischen Schläfenlappen und Insel, innen zwischen dem Unterhirn und dem Tractus sich bewegt. Am Corpus geniculatum externum

---

1) Sectionstechnik, Jena 1891 p. 33.

2) *Meynert.* Das Gesammtgewicht und die Theilgewichte des Hirns in ihren Beziehungen zum Geschlechte, dem Lebensalter und dem Irrsinn, untersucht nach einer neuen Wägungsmethode. Vierteljahrschrift für Psych. 1867 II. H.

Die Herausschälung des Hirnstammes aus dem Mantel wird zuerst 1865 in der Oesterr. Zeitschrift für prakt. Heilkunde beschrieben.

wird das Messer in einem bogenförmigen Zuge rechtwinklig gesenkt, um die Verbindung des Stammes mit dem Hinterhauptslappen zu trennen.

Dann hebt man den Hirnstamm empor und trennt den oberen Schenkel des Hirnmantelbogens längs des oberen Inselrandes und des äusseren Streifenhügelrandes vom Stamm bis an das vordere Ende des oberen Inselrandes. Hart über der vorderen Commissur sind die Gewölbeschenkel mit dem Stiele des Septums und dem Genu des Balkens zu trennen. Nun wird die Schnittbahn vollendet, indem man in den ersten parallel dem Orbitalhirn angelegten Trennungsabschnitt wieder einlenkt.

Das Kleinhirn wird an seinen drei Armen getrennt. Es folgt weiter die Zerlegung des Hirnmantels in Stirn-, Scheitel-, Hinterhaupts-, Schläfenhirn. Das Stirnhirn wird in *Rolando*'scher Furche getrennt, das Scheitelhirn in der Hinterhauptsspalte: unteres Scheerenblatt am höchsten Punkt der Sylvi'schen Spalte, das obere hart hinter Splenium. Am Hirnstamm werden nach einander getrennt: Streifenhügel, Sehhügel, Vierhügelregion, Brücke, Medulla oblongata.

Die Region des Streifenhügels und Linsenkerns markt sich an der oberen Stammfläche durch den Hornstreifen, an der Basalfläche durch den äusseren Rand des Tractus opticus und den vorderen des Chiasma vom Sehhügel ab. Die Ependymfalte des Hornstreifens bleibt innen vom oberen Scheerenblatt.

Um die Region des embryonalen vorderen Hirnbläschens vom Mittelhirn zu trennen, ist die Scheere so anzusetzen, dass der innere Kniehöcker nach aussen vom Oeffnungswinkel ihrer Blätter, das Ganglion des Zirbelstieles nach aussen vom oberen Scheerenblatt, der innere Rand des Tractus opticus und des Corpus candic. nach aussen vom unteren Scheerenblatt liegen.

Mittelhirn von Brücke: Trennung am vorderen Rand der Brücke und hinter Trochlearursprung.

Abtrennung der Oblongata von der Brücke vorne am Brückenrand, hinten an der äusseren Wurzel des Hörnerven.

Diese Zerlegung des Hirnstammes wird man kaum in dieser Weise bei der Section vornehmen, wenn nicht in der ursprünglichen Absicht, Wägungen der Theile anzustellen.

Eine besondere Untersuchungsmethode des Schädelinhaltes empfiehlt *Griesinger*[1]) (1862). Ausführlich ist diese beschrieben im I. Bande des Archivs für Psychiatrie (p. 317) (1868—1869). Sie ist geeignet, mechanische Verhältnisse und eine etwaige pathologische Gestaltung und Anordnung lädirter Hirntheile zur Anschauung zu bringen.

Führung eines verticalen, möglichst feinen Sägeschnittes von einem Ohr zum andern durch Schädel und Hirn hindurch, auf den dann ein

---

[1]) *Griesinger:* Cysticercen und ihre Diagnose. Arch. der Heilkunde Jahrg. 3, XI, p. 239. Gesammelte Abth. I p. 441.

zweiter horizontaler Sägeschnitt durch die vordere Kopfhälfte, in der Höhe und Richtung des gegenwärtig üblichen Cirkelschnittes um den Schädel und gleichfalls durchschneidend durch Knochen und Hirn, gefällt wird.

Man nimmt das durch diese Schnitte losgetrennte vordere Hirnsegment weg. Erst nachher vervollständigt man den Horizontalschnitt nach hinten, aber nur Schädeldurchsägen.

Vielo Fälle von Hirnkrankheiten eignen sich nicht zu dieser Section (Segmentschnitt). Vor allem ist sie zu empfehlen bei den grösseren Tumoren der Grosshirn-Hemisphären und der Grosshirnganglien. Eine sehr instructive Abbildung findet sich im Arch. f. Psych. Bd. I Taf. VII Fig. 1.

Bei Krankheiten der hinteron Schädelgrube empfiehlt *Griesinger* nicht die gewöhnliche Herausnahme: Hier besser Grosshirn durch Schnitt vorne vor den Vierhügeln und an den Hirnschenkeln abtrennen und herausnehmen. — Dann Tentorium betrachten, lostrennen, Inhalt betrachten. Kleinhirn wird am meisten dislocirt bei dem Herausnehmen.

Pitres beschreibt in seiner These: Recherches sur les lésions du centre ovalo des hémisphères cérébraux étudiées au point de vue des localisations cérébrales (Paris 1877) im 3. Capitel eine neue Sectionsmethode, auf Grund deren und der von ihm aufgestellten Nomenclatur der verschiedenen Abschnitte der weissen Markmasse eine genauere Localisation von Herdaffectionen in derselben möglich ist.

Er theilt die von einander getrennten und von der Pia entblössten Hemisphären durch Frontalschnitte in mehrere Partien; der 1. Schnitt wird etwa 5 cm vor der Centralfurche geführt, der 2. 1 cm vor der Fissura perpendicularis int.; dadurch zerfällt die Hemisphäre in drei Abschnitte: Regio praefontalis, Regio occipitalis und Regio fronto-parietalis. Die letztere wird durch vier weitere Schnitte zerlegt; der erste geht durch die „Füsse“ der Stirnwindungen, coupe pédiculo-frontale, der zweite durch die vordere Centralwindung, coupe frontale, der dritte durch die hintere Centralwindung, coupe pariétale, der vierte durch die „Füsse“ der Scheitelwindungen coupe pédiculo-pariétale. Die in den Schnitten zu Tage tretenden weissen Fasermassen erhalten eigene Namen und zwar die in den ersten beiden vorliegenden Gesammtnamen faisceaux préfrontaux und occipitaux. Der 1. Schnitt in der motorischen Gegend (coupe pédiculo-frontale) zeigt dio drei Stirnwindungen: die diesen entsprechenden weissen Massen werdon durch zwei von den Sulcis zur inneren Kapsel gezogene Linien in drei Abschnitte getheilt, die den Windungen entsprechend die Namen faisceaux pédiculo-frontale supérieur, moyen und inférieur erhalten: in gleicher Weise unterscheidot man im 2. Schnitte ein f. frontal supérieur, moyen und inférieur und entsprechend dem Schläfelappen ein f. sphénoidal, die gleichen Abschnitte auf dem 3. Schnitte pariétale und auf dem 4. Schnitte ein f. pédiculo-pariétal supérieur, inférieur und sphénoidal, die beiden ersteren getrennt durch eine in der Verlängerung des Sulcus interparietalis gedachte Linie.

Nothnagel in seiner topischen Diagnostik der Gehirnkrankheiten (Berlin 1879, S. 333) hat diese von *Pitres* angegebenen Schnittführungen etwas variirt. Nach Trennung der Hemisphären wird jede durch particule, von oben nach unten durchgehende Schnitte zerlegt, welche im Wesentlichen parallel der Centralfurche geführt werden. Als Ausgangspunkte für diese Schnitte dienen das vordere und hintere Ende (Genu und Splenium) des Balkens, unmittelbar vor bezw. hinter welches der Schnitt fällt.

Der Schnitt I, welcher hinter dem Splenium beginnt, muss an der Convexität dergestalt von innen und hinten nach aussen und vorn geführt werden, dass er die hintere Centralwindung (circono-pariétale ascendante) von den eigentlichen Parietalwindungen trennt. Hinter diesen Schnitt fällt also der Parietal- und Occipitallappen. Um diese beiden von einander zu scheiden, kann man noch einen weiteren No. I parallelen Schnitt, an der Medialfläche von der Fissura parieto-occipitalis (scissure perpendiculaire interne) beginnend, führen (Schnitt II). Ein weiterer Schnitt (III) wird gerade durch die *Rolando*'sche Furche gelegt; er trennt die hintere von der vorderen Centralwindung. Ein weiterer IV., diesem wieder paralleler, trennt die vordere Centralwindung von dem Fusse der Stirnwindungen; derselbe umgrenzt mit III zusammen gerade die vordere Centralwindung, während der entsprechende Schnitt bei *Pitres* etwas weiter nach vorn verläuft. Der Schnitt No. V beginnt dicht vor dem Knie des Balkens und wird parallel den vorderen nach aussen geführt. Zwischen IV und V bleibt nun noch ein grosses Stück des Frontallappens, welches man durch einen Schnitt (VI) theilen kann. Dieser nimmt zum festen Ausgangspunkt den Beginn der Fossa Sylvii an der Basis.

Nothnagel gewinnt also wie *Pitres* sechs Schnitte. Als Vorzüge der seinigen führt er an, dass sie sich enger an gegebene feste Punkte anschliessen und zugleich die Möglichkeit gewähren, die zwischen je zwei Schnitten befindliche Partie des Centrum ovale nach den an der Oberfläche befindlichen Hirntheilen mit einem einfachen Namen zu bezeichnen. Er benennt die Regionen des Centrum ovale von hinten nach vorn gerechnet: 1) Pars occipitalis, 2) P. parietalis, 3) P. centralis post., 4) P. centralis ant., 5) P. frontalis post., 6) P. frontalis media, 7) P. frontalis ant.

Nothnagel giebt eine vergleichende Zusammenstellung zwischen *Pitres*' Schnittführung und Nomenclatur *(P.)* und der seinigen *(N.)*..

1. *N.*'s Pars occipitalis = *P.*'s Région occipitale; doch reicht *P.*'s etwas weiter nach vorn, da sein Schnitt etwas vor der Fissura parieto-occipitalis geführt werden soll.
2. *N.*'s Pars parietalis = *P.*'s Faisceaux pédiculo-pariétaux: doch reicht *P.*'s etwas weniger nach vorn, da sein dem No. I *N.*'s entsprechender Schnitt etwas weiter rückwärts fällt.
3. *N.*'s Pars centralis posterior = *P.*'s Faisceaux pariétaux.
4. *N.*'s Pars centralis anterior = *P.*'s Faisceaux frontaux.

5. *N.*'s Pars frontalis post. = *P.*'s Faisceaux pédiculo-frontaux.
6. *N.*'s Pars frontalis media = *P.*'s Faisceaux pédiculo-frontaux.
7. *N.*'s Pars frontalis anterior = *P.*'s Région préfrontale.
   N.'s 2—6 entsprechen = *P.*'s Région fronto-pariétale.

Durch den horizontalen Ast der Fossa Sylvii wird der Schläfenlappen an der Seitenfläche von dem Scheitellappen abgetheilt. *Nothnagel* schlägt vor, die untere basale, dem Schläfenlappen angehörige Markmasse als 8. Pars sphenoidalis (*P.* Faisceaux sphénoidaux) zu bezeichnen.

Zum Schluss sind noch zwei Methoden zu erwähnen, zu deren Ausführung es aber schon Vorbereitungen zum Härten und zum Mikrotomiren bedarf.

Die eine ist von *Burckhardt*[1]) angegeben:

Das frische Gehirn wird von der Pia befreit, in erwärmte flüssige Hektographmasse (Gelat. puriss. 15, Aq. destill. 500, Glyc. puriss. 1000) gebracht. Im Wasserbade beharrt es 2—3 Stunden bei 40—50°.

Das Gehirn, specifisch leichter, schwimmt, mit der Basis nach oben. (Hinterlappen werden zweckmässig durch Faden zusammengebunden.) Wenn es ganz durchwärmt ist, kommt es in der flüssigen Masse unter die Luftpumpe. Sobald das Manometer unter 50 cm Druck anzeigt (Luft auf ein Drittel verdünnt), beginnt die Masse zu sieden und schäumt über das Gehirn, deckt es zu.

Nach 1/4—1/2 Stunde schliesst man die Luftpumpe ab, lässt die Masse erkalten (5—7 Stunden). Dann wird das Präparat aus der Luftpumpe entfernt. Es steckt jetzt ganz in Hektographenmasse. Mit Scheere oder Messer wird es zurechtgeschnitten und in das *Gudden*'sche Mikrotom gebracht.

Die Gussmasse wird dann so zugeschnitten, dass das Präparat in den Cylinder des *Gudden*'schen Mikrotoms gesteckt werden kann. Dann wird es noch einmal mit Hektographenmasse umgossen und die Präparation ist beendet. Bevor man unter Wasser schneidet, muss man mittelst eines stumpfen Messers die Gussmasse von der Seitenwand des Cylinders lösen. Das Messer wird in vielen kleinen Zügen durch das Präparat geführt. Frontal lässt sich so ein Gehirn in 160—180 Schnitte von 2 mm Dicke zerlegen. Zur besseren Orientirung kann man sich einzelne Hauptfurchen durch eingestreute Farbenpulver (Zinnober, Chromgelb, Ultramarin u. s. w.) vor dem Einlegen in die Hektographenmasse markiren.

Zur Anfertigung von dünneren Schnitten, 1/2—1/3 mm Dicke, muss man ähnlich wie bei der Collodionage flüssige Hektographenmasse über die Schnittfläche giessen, diese durch Erwärmen nachher entfernen.

---

[1]) *Burckhardt*, Die Mikrotomie des frischen Hirns. Centralblatt für die med. Wissenschaften. 1881. No. 29, p. 529.

Endlich hat *Byron Bramwell*[1]) eine Methode in Anwendung gezogen, welche er bei inneren Organläsionen (Tumoren, Erweichungen) empfiehlt.

Er injicirt das Hirn mit *Müller*'scher Flüssigkeit von den Carotiden und den Vertebralen aus. (Gefässe beim Herausnehmen des Hirns lang abschneiden).

Dann wird das Gehirn 4—6 Wochen lang in *Müller*'scher Flüssigkeit gehärtet, hierauf in Stücke von einigen Centimetern Dicke quer zerschnitten. Diese lassen sich dann, nachdem sie noch einige Tage in der Härtungsflüssigkeit gelegen haben, weiter in Frontalschnitte zerlegen mit Hülfe eines einfachen Apparates: Ein rechter Winkel von Holz, dessen einer Schenkel 11 Zoll Länge, dessen anderer 8 Zoll Länge hat. Gegen den niedrigen Schenkel wird das zuzuschneidende Stück Hirn mittelst Glasplatte fest angedrückt und in Frontalschnitte zerlegt. Durch Umkehren des Holzwinkels kann man jeden einzelnen Schnitt unter Wasser abheben. Man befestigt dieselben zweckmässig auf Holz.

Das sind die verschiedenen bisher empfohlenen Sectionsmethoden, von denen die beiden letzteren mit der nöthigen Einbettung und Härtung allerdings kaum mehr in dem gewöhnlichen Sinne Sectionsmethoden sind.

Unter den Gesichtspunkten, von denen aus wir an eine Beurtheilung der Zweckmässigkeit der einzelnen Verfahrungsarten herantreten, sind es zwei, welche vor allem maassgebend sein dürften. Mehr wie bei jedem anderen Organ kommt es bei den Affectionen des Gehirns, in allererster Linie bei den Herderkrankungen, auf den Sitz und die Ausbreitung der Läsion an, da die einzelnen Abschnitte des Organs bei räumlich nahen Beziehungen eine ganz verschiedene Dignität bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit besitzen. Die Schnittführung muss in dieser Beziehung Rücksicht auf das Bedürfniss der eventuellen Localisation nehmen. In vielen Fällen reicht die blosse makroskopische Betrachtung des Gehirns, und mögen wir es auch in noch so viele Schnitte und Theile zerlegen, nicht aus, um zu einem sicheren Urtheil zu gelangen. Hier muss die nachfolgende mikroskopische Untersuchung Aufschluss verschaffen. Die Durchforschung des frischen nur zerzupften Hirntheilchens führt meist zu keinem Resultat, und es bedarf erst der Anwendung bestimmter Härtungs- und Färbemethoden, um die Zerstörungen im Faserverlauf, in den Structurverhältnissen der Zellen, der Neuroglia u. s. w. zur Anschauung zu bringen. Mit der Ausbreitung unserer Kenntnisse über den Bau und die Verrichtung des Hirns hat sich immer mehr als Nothwendigkeit die möglichst genaue mikroskopische Untersuchung des Hirns im gegebenen Falle, welche nur nach besonderer Präparation und Tinction zu erreichen ist, herausgestellt. Es ist bekannt, wie wenig oft die makroskopischen Veränderungen mit den

---

[1]) *Bramwell*, On a ready method of preparing large sections of the brain. Brain, Vol. X, 1887/88, p. 435.

klinischen Erscheinungen in Einklang zu bringen sind, und wie uns erst das mikroskopische Studium über die Ausdehnung einer Affection in Klarheit kommen lässt. Aller Fortschritt der letzten Zeit in der pathologischen Anatomie des Centralnervensystems ist lediglich mit Hülfe einer besonders ausgebildeten mikroskopischen Technik erreicht worden. Ich erinnere nur an die Kernerkrankungen, an die entzündlichen Vorgänge im centralen Höhlengrau, an den Ausfall bestimmter Faserarten z. B. bei der progressiven Paralyse, an die Aenderungen in den Structurverhältnissen der Zellen, an den Nachweis multipler kleiner Erweichungsherde, deren Vorhandensein an bestimmten Stellen manchen Krankheitsformen, z. B. der Pseudobulbärparalyse eine andere Auffassung zu Theil werden liess. Die Ergebnisse vieler früher nur makroskopisch ausgeführten Sectionen sind nicht zu verwerthen, weil sie der mikroskopischen Controlle entbehren.

Mehr als je ist daher als ein nothwendiges Desiderat die möglichst ausgedehnte mikroskopische Untersuchung des Hirnes aufzustellen.

Räumen wir diese Forderung ein, so legen wir uns damit eine nothwendige Beschränkung in der Anwendung des Secirmessers am frischen Hirn auf.

Sie sollte auch bei allen Methoden insofern maassgebend sein, dass wir uns bei der Ausübung derselben die Möglichkeit zur ausgedehnten mikroskopischen Untersuchung stets zu wahren suchen. Die „Individualität des Falles muss die Methode der Untersuchung bestimmen“. Dieses Postulat *Virchow*'s ist wohl bei keinem Organ mehr zutreffend als beim Gehirn. Und was *Virchow* vor nun mehr als fünfzig Jahren, zu einer Zeit, als es noch keine Gehirnlocalisation, keine Neuropathologie gab, als ein Muss hingestellt hatte, ist heute ein zwingendes Bedürfniss. Die makroskopische Section muss sich im gegebenen Falle stets der nachfolgenden besonderen mikroskopischen Untersuchung adaptiren.

Betrachten wir von diesem Standpunkt aus die Methoden der Zerlegung. Die *Virchow*'sche Section legt es darauf ab, uns schon makroskopisch einen möglichst genauen Einblick in alle Theile zu verschaffen. Die event. nöthig werdende Untersuchung wird durch die Zerlegung der einzelnen Abschnitte in kleine Stücke, welche nur locker noch durch die Pia zusammenhängen, sehr erschwert, wenn nicht illusorisch gemacht. Der Möglichkeit, Serienschnitte anzulegen, wie sie zur Bestimmung mancher Kernerkrankung, der Degeneration mancher Faserbahnen unerlässlich sind, begeben wir uns auf alle Fälle. Schon die Durchtrennung der Vierhügel in sagittaler Richtung wirkt für die spätere mikroskopische Prüfung störend. Die Zerlegung des Hirnmantels in einer stets wechselnden, von den gewöhnlichen Ebenen abweichenden Schnittrichtung erschwert nicht selten die genaue Bestimmung des Sitzes eines Herdes. Die Durchforschung des basalen Theiles des Schläfenlappens bleibt meist eine unzulängliche. (Die Eröffnung des Unterhorns in ganzer Ausdehnung sollte in jedem Falle vorgenommen werden.) Kommt es nur darauf an, eine approximative

Sicherheit zu haben, dass ein Gehirn im Innern frei ist von gröberen Läsionen, dann leistet uns die *Virchow*'sche Section die besten Dienste. Eine solche approximative Bestimmung reicht aber bei den meisten in Frage kommenden Fällen heute nicht mehr aus.

Die *Meynert*'sche Methode zerlegt das Gehirn in seine Theile nach dem entwickelungsgeschichtlichen Aufbau. Der Hirnstamm wird in fast vollendeter Weise vom Hirnmantel getrennt. Der Einblick in die Ausdehnung der Seitenventrikel und des dritten Ventrikels bleibt gewahrt, wie bei der *Virchow*'schen Methode, nur dass der Zugang in die Ventrikel von hinten unten und nicht von oben erfolgt. Im Ganzen eignet sich aber diese Art der Zerlegung mehr für die normale Anatomie und zur Vornahme von Wägungen einzelner bestimmter Hirntheile. In diesem Sinn stellt sie mehr eine Präparations- als eine Sectionsmethode dar.

Die Härtung und nachfolgende Zerschneidung des Gehirns nach *Bramwell* verzichtet auf jede makroskopische Betrachtung der inneren Theile vor der Härtung, lässt also kein Urtheil gewinnen über Farbe, Form und Consistenz etwaiger Veränderungen in frischem Zustande. Die Eigenartigkeit des einzelnen Falles wird über die Wahl dieser Methode zu entscheiden haben. Ist eine vollständige Mikrotomirung des gehärteten Hirns beabsichtigt, dann verdient sie den Vorzug vor allen.

Ueber die Nützlichkeit der von *Burckhardt* empfohlenen Mikrotomirung des frischen Gehirns stehen mir keine eigenen Erfahrungen zu Gebote.

Durch die Anwendung der Luftpumpe wird ihre Einführung erschwert, und es bleibt fraglich, ob sie in pathologischen Fällen besonderes leistet, da sie uns die Möglichkeit der mikroskopischen Untersuchung, wenn auch nicht ganz nimmt, doch sehr einschränkt, das Gehirn für gewisse Behandlungsmethoden untauglich macht. Auf das blosse Studium normaler Theile kommt es uns hier aber nicht so sehr an, als gerade auf die zweckmässigste Methode zur Erforschung pathologischer Zustände.

Und da kommen wir zu dem Resultat, dass eine Section als die zweckmässigste in jedem Falle nicht aufgestellt werden kann.

Wenn wir auch in der Anlegung von Frontalschnitten nach der Methode *Pitres-Nothnagel* eine bei manchen Erkrankungen des Gehirns, in erster Linie das Centrum semiovale, passende Zerlegungsweise haben, so eignet sie sich doch nicht für alle Fälle.

Im Hinblick auf die obigen Ausführungen, welche die Wichtigkeit der Localisation, der nachherigen mikroskopischen Untersuchung in grösserer Ausdehnung als bisher betont, ist diejenige Methode am zweckmässigsten zu erachten, welche bei der Möglichkeit makroskopischer Betrachtung die Theile in der erforderlichen Weise schont.

Aus dieser Ueberlegung heraus erscheint die *Virchow*'sche Methode in ihrer Gesammtausführung den Anforderungen, welche die heutige Forschung stellt, wenig genügend. Mehr erhalten wird bei der Herausschälung des Hirnstammes aus dem Hirnmantel nach *Meynert*.

Wann sie, abgesehen zum Zwecke der Wägungen, anzuwenden, darüber wird der einzelne Fall zu entscheiden haben. Man wird ihr den Vorzug geben in den Fällen, wo es sich um gesonderte Untersuchung des Hirnmantels und des Hirnstammes handelt, z. B. wenn der Hirnstamm für mikroskopische Untersuchung aufgehoben, der Hirnmantel lediglich makroskopisch betrachtet wird.

Bei inneren Organaffectionen wird es mehr als bisher empfehlenswerth sein, das frische Gehirn in Frontalschnitte, (nach *Pitres-Nothnagel*) eventuell in Horizontal- und Sagittalschnitte zu zerlegen. Sie ermöglichen z. B. bei Tumoren und Erweichungen die ausgedehnteste Uebersicht über den Sitz und die Ausbreitung der Läsion. Die frontal zerlegten Stücke können gehärtet, als Sammlungspräparat oder zur mikroskopischen Untersuchung[1]) Verwendung finden. Stets ist man an einem solchen in bekannter Ebene angelegten Schnitt im Stande, die Localisation der Läsion zu bestimmen. Die Zerlegung nach *Bramwell* kann an derartigen Hirnstücken später zweckmässig vorgenommen werden.

Im gegebenen Falle wird man die Schnitte gleich in der von *Griesinger* vorgeschlagenen Weise durch Schädeldach und Gehirn zugleich anlegen können. Bei Erkrankungen, deren Sitz die hintere Schädelgrube ist, thut man gut, den von *Griesinger* gegebenen Rath zu befolgen, d. h. die Hemisphären zu entfernen und dann erst die Eröffnung des Tentorium vorzunehmen.

Eine in vielen Fällen bei inneren Läsionen anwendbares Verfahren wird sich folgendermaassen gestalten können: Das Gehirn wird in der gewöhnlichen Weiso aus dem Schädel entfernt. Die von *Gall* und *Spurzheim* empfohlene Aufmeisselung des Schädels, um das Gehirn zu schonen, ist wohl kaum dem Sägeschnitt vorzuziehen. Ob die Trennung der Dura mater in der Circumferenz oder im Kreuzschnitt vor sich geht, ist meist gleichgültig.

An dem herausgenommenen Hirn erfolgt die Betrachtung der basalen Gebilde, der Convexität, der Gefässe. Die Löslichkeit der Pia wird geprüft. Alsdann werden durch das Hirn mittelst Hirnmesser frontale Schnitte gelegt, vom Stirntheil beginnend. Die Schnitte dürfen nicht zu dünn gewählt werden, da sonst die Schwierigkeit, beide Seiten gleichmässig zu treffen, zu gross wird. Am zweckmässigsten wird von der Basis zur Convexität geschnitten, da von hier aus die Orientirung über die Höhe jedes Schnittes am leichtesten gelingt. Es empfiehlt sich, möglichst in bestimmten Ebenen (dicht hinter dem Balkenknie, vor dem Chiasma, unmittelbar hinter demselben, durch die Corpora candicantia) zu schneiden. Bis zu den Vierhügeln wird das Gehirn in solche Schnitte zerlegt.

Man durchtrennt dann das Splenium, entfernt den Hirnstamm und kann nun den hinteren Theil jeder Hemisphäre für sich zerlegen.

---

[1]) Einzelne Stücke haben bei diesen Schnitten allerdings eine so geringe Dicke, dass ihre nachfolgende mikroskopische Untersuchung schwierig ist.

Der Hirnstamm, von den Vierhügeln und dem Pulvinar ab, bleibt eventuell für die mikroskopische Untersuchung gewahrt.

Erforderlichen Falles legt man statt der Frontal-, Horizontal- und Sagittalschnitte an, oder wählt die Durchtrennung des Schädels und Hirns nach *Griesinger*.

Die Vortheile dieser Methode, der Zerlegung in Frontalschnitte (eventuell Horizontal- oder Sagittalschnitte) sind in einer Reihe von Fällen, wie bei Tumoren, Erweichungen, Abscessen erprobt. Die Bestimmung der Rindenabschnitte ist bei dieser Schnittführung nicht schwer ausführbar. Kommt es mehr auf die genaue Festhaltung bestimmter Rinden- und Markpartieen an, so wird die Zerlegung nach *Pitres-Nothnagel* in Anwendung zu ziehen sein.

Unter allen Umständen sollte bei der Hirnsection mehr als es bisher der Fall ist, der Eigenartigkeit des betreffenden Falles bei der Ausübung der Schnittführung Rechnung getragen werden.

„Die zweckmässigste Art der Hirnsection." Correferent: *Edinger*-Frankfurt a. M.

Meine Herren! Der Herr Referent war mit mir der Ansicht, dass heute eine Hirnsection nicht beendet ist, wenn das Messer am Leichentisch bei Seite gelegt wird. Es schien uns dem gegebenen Auftrage zu entsprechen, wenn nach der Behandlung der Schnittführung etc. vor diesem Kreise auch die weitere Untersuchung eines secirten Centralorganes besprochen würde.

Dies kann natürlich nicht in der Weise geschehen, dass hier alle die verschiedenen technischen Methoden in ihren Details vorgeführt werden, es sollen vielmehr nur die allgemeinen Gesichtspunkte hervorgehoben werden, welche für die Nachuntersuchung des Centralnervensystems in Betracht kommen.

1. Schon bei der Section selbst muss an die Möglichkeit gedacht werden, dass man eine weitere Untersuchung der Objekte etwa ausführen will. Deshalb darf unter keinen Umständen das leider noch vielfach beliebte Ueberrieseln der Schnittflächen, das Abwischen derselben mit nassen Schwämmen vorgenommen werden. Das ist ein Verfahren, welches ausserordentlich geeignet ist, die Markscheiden zum Quellen zu bringen und die Oberflächen für die nachherige Behandlung absolut werthlos zu machen. Einerlei, wie die Schnittführung gewesen ist, wir haben es immer mit Hirnstücken zu thun. Diese Stücke müssen in einer Weise nach der Section behutsam behandelt werden, welche vielfach noch nicht genügend bekannt ist.

Eine ganze Anzahl von Fällen sind in der Literatur als Pathologica beschrieben, die ihre Veränderungen erst bei oder nach der Section vorgekommenem Misshandeln der Präparate verdanken. Wie weit solche Veränderungen gehen können und wie wenig bekannt sie sind, das zeigt eine vortreffliche Arbeit von Dr. *Ira van Gieson*, die ich hier vorlege: A Study of

the Artefacts of the Central Nervous System. The topographical Alterations of the Gray and White Matters of the Spinal Cord caused by Autopsy Bruises etc. New York D Appleton and Co. 1892 119 Seiten 16 Tafeln.

Dr. *Ira van Gieson* hat einfach durch Malträtiren, häufig nur ganz geringes Drücken, im Rückenmark gleich nach der Section Veränderungen erzeugt, die bei der nachträglichen Härtung als Verschiebungen der grauen Substanz im Verhältniss zur weissen zu Tage traten. Merkwürdigerweise decken sich die Bilder dieser künstlich erzeugten Heteropien ganz genau mit denjenigen, welche bisher als congenitale Missbildungen des Rückenmarkes vielfach beschrieben worden sind. Ja es ist sogar *Ira van Gieson* gelungen, das zu erzeugen, was man als Verdoppelung des Rückenmarkes beschrieben hat. Von den 31 Fällen von Heteropien will er nur 6 als echt und nicht künstlich erzeugt gelten lassen, bei 24 Fällen von Missbildungen, Verdoppelung, Spaltbildung lässt sich 15 mal nachweisen, dass es sich um mechanische Insulte auf das frische Rückenmark handelte, in 5 weiteren Fällen waren daneben noch myelitische Veränderungen vorhanden. Alle bis jetzt beschriebenen Fälle von Verdoppelung scheinen künstlich erzeugt. Das erwähnte Buch enthält die Abbildungen aller bisher beschriebenen Fälle und ausserdem die Zeichnungen der künstlich gemachten Nachahmungen. Beim Vergleich beider Abbildungsreihen wird sich Ihnen die Ueberzeugung aufdrängen, welche Gefahren eine sorglose Behandlung des Centralorganes für die nachträgliche Untersuchung in sich birgt.

2. Häufig wird es wichtig sein, gleich nach der Section die Befunde in besserer Weise zu fixiren, als es das beschreibende Wort thun kann. Nur wenn ein gewandter Zeichner augenblicklich zur Verfügung steht, möchte ich das Abzeichnen empfehlen, meist wird die Gefahr des Faulens der Oberflächen (Tangentialfasern) so gross sein, dass man lieber auf die Zeichnung, als auf die nachträgliche mikroskopische Untersuchung verzichtet. Es giebt mancherlei Hilfsmittel, die das Zeichnen erleichtern. Ich lege Ihnen hier den Diopter von *Lucae* vor, welcher auch dem völlig Ungeübten das Aufzeichnen der Conturen eines verwickelten Präparates leicht ermöglicht. Er findet namentlich bei den Antropologen zum Schädelzeichnen vielfach Anwendung. Häufig wird es möglich sein, die Befunde einfach in fertige Schemata einzutragen. Als solche empfehlen sich sehr die von *Exner*[1]) herausgegebenen Tafeln. Die Anatomen pflegen Gefrierschnitte, soviel ich weiss, nach dem Vorgange von *Pirogoff*, häufig in der Weise zu zeichnen, dass sie Pauspapier auf sie legen und nun die Conturen nachfahren. Ich habe mich dieses Verfahrens schon häufig bei der Hirnsection bedient und lege Ihnen hier eine Anzahl so gewon-

[1]) *S. Exner*. Schablone des menschlichen Gehirnes zur Eintragung von Sectionsbefunden. 2 Tafeln mit 12 Abbildungen. Wien, Braumüller. 1888. Jedes Heft enthält 6 Doppeltafeln.

nener Zeichnungen vor. Es empfiehlt sich die untere Fläche des Pauspapieres noch etwas frisch einzuölen, damit es nicht klebt und weiche Bleistifte zu benutzen. Auffallend selten wird merkwürdiger Weise bisher die Photographie zur Wiedergabe von Hirnschnitten nach der Section angewandt und doch verdient sie, wie die Tafeln, die ich Ihnen hier vorlege, zeigen, eine häufige Anwendung. Diese Schnittbilder hier zeigen so viele Details als irgend eine bisher von Mikrotomschnitten genommene Abbildung und doch sind sie einfach mit der herabhängenden Camera von dicken Frontalschnitten sofort nach der Section aufgenommen. Am schönsten sind natürlich Bilder von Gehirnen, die nach der *Pitres*'schen Methode der Frontalschnitte, die sich von Centimeter zu Centimenter folgen, secirt worden sind. Man kann auch später leicht etwaige durch die mikroskopische Untersuchung gewonnene Details mit dem Bleistifte in die Copien eintragen. Das Prachtwerk von *Henschen*[1]), dessen Tafeln ich Ihnen hier vorlege, zeigt in mustergiltiger Weise, wie durch die Abbildung solcher Schnitte in natürlicher Grösse ein Ueberblick über die Ausdehnung von Erkrankungsherden gewonnen werden kann.

3. Nur in seltenen Fällen wird man auf die Section ganz verzichten und das ganze Gehirn als Dauerpräparat, etwa wegen des Windungsverlaufes, conserviren wollen. Diese für unsere Zwecke wenig in Betracht kommende Aufgabe ist für anthropologische und anatomische Untersuchungen zuweilen gestellt. Man hat schon früh erkannt, dass die Härtung des Gehirns in Alkohol, der natürlich mehrmals zu wechseln ist, nur unsolide Präparate erzeugt. Deshalb sind vielfach Verbesserungen vorgeschlagen. Ich lege hier neben Alkoholgehirnen solche vor, die nach *Giacomini* in einem Glyceringemisch verweilt haben und jetzt einfach unter einer Glocke in mit Glycerin befeuchteter Leinwand eingeschlagen weiter aufbewahrt werden. Die Präparate waren freundlichst von Prof. *Strasser* Bern zur Verfügung gestellt.

Ganz trockene steinharte Präparate, allerdings mit beträchtlicher, übrigens gleichmässiger, Schrumpfung erhält man durch das Salpetersäureverfahren von *Broca*. Weniger geschrumpfte und sehr elegante Stücke giebt die Paraffineinbettung *Schwalbe*'s, das Leinölverfahren von *Teichmann* und das Oelfirnissverfahren von *Stieda*[2]). Um einen Vergleich zu ermöglichen, habe ich hier Gehirne, die nach diesen verschiedenen Methoden präparirt sind und die mir von verschiedenen Seiten freundlichst überlassen wurden, aufgestellt.

---

[1]) *Henschen*. Klinische und anatomische Beiträge zur Pathologie des Gehirns. Upsala, 1889 und 1892. 2 Bde. Folio.

[2]) Dank der Freundlichkeit von Prof. *Stieda* konnte eine schöne Collection von in Oelfirniss gehärteten Stücken und Dank Prof. *Siemerling* eine eben solche von grossen Paraffinpräparaten, Hemisphären etc. vorgelegt werden.

4. Sollen die Stücke des Gehirnes, welche bei der Section gewonnen wurden, später mikroskopisch oder auch nur überhaupt auf feinen Schnitten nachuntersucht werden, so bedarf es des Einbringens in eine Härtungsflüssigkeit. Dabei ist es wichtig, dass man die Stücke vorher genau markirt. Verschiedene Methoden sind hierfür angegeben. Es erschien mir immer am einfachsten, einen feinen Faden durch irgend einen Winkel des Präparates durchzuziehen und an diesem einen kleinen Carton mit Bleistiftinschrift zu befestigen. Speciell bei der Untersuchung des Rückenmarkes ist es oft wichtig, immer die Nummer des Spinalnerven, welcher aus dem betreffenden Stück abgeht, ebenso immer zu wissen, was unten und oben, was rechts und links ist. Deshalb habe ich die Gewohnheit angenommen und empfehle sie ein für allemal, durch die untere linke Kante des Stückes den Faden zu ziehen. So kommen die Stücke in die Härtungsflüssigkeit, so markirt in Alkohol, in Celloidin etc., und wenn sie später auf Kork geklebt werden, gestattet die genügende Fadenlänge, dass der Zettel mit dem anhaftenden Celloidin an den Kork angeklebt wird. Dieser kleine Kunstgriff ist hier deshalb etwas näher erwähnt, weil ich aus persönlichen Mittheilungen und aus hier und da in der Literatur auftauchenden Vorschlägen ersehe, dass es an einem einfachen Verfahren für die in Rede stehende Aufgabe anscheinend bisher gefehlt hat. Rindenstückchen versieht man mit der Nummer, welche die betreffende Rindenpartie in *Exner*'s Tafeln, die mit zahllosen numerirten Quadraten bedeckt sind, führt.

5. Will man nun eine Härtungsflüssigkeit benutzen, so muss man sich ganz klar darüber sein, was man später untersuchen will. Am häufigsten wird ja jetzt noch die Lösung von Chromsalzen benutzt. Dabei scheint immer noch sehr wenig bekannt zu sein, dass diese Salze sehr schädlich auf die Zellsubstanz einwirken, ja dass sie geradezu einen Theil derselben lösen. Die vielen hellen mit Carmin unfärbbaren Hohlräume, welche in Schnitten aus dicken Präparaten, die also lange in Chromsalzen gelegen haben, auftreten, sind nichts weiter als solche zum grössten Theil gelöste Zellen (Nissl). Pathologische Veränderungen an Zellen, Schrumpfungen derselben etc. wird man nur in seltenen Fällen mit Sicherheit nach Chromsalzpräparaten heute diagnostieiren dürfen.

Dagegen ist die Härtung in solchen Salzen ausgezeichnet da, wo man wesentlich topographische Veränderungen studiren will, weil diese sich, soweit wir sie heute kennen, durch den Ausfall von Markscheiden scharf markiren. Die Markscheidenfärbungen aber, welche heute vorliegen, beruhen alle auf der merkwürdigen Eigenschaft der Chromsalze, mit dem Nervenmark bestimmte Verbindungen einzugehen, die dann durch Hämatoxylin, Säurefuchsin etc. färbbar sind. Manche Angaben in der Literatur vom Nichtgelingen solcher Markscheidenfärbungen an gewässerten Stücken weisen darauf hin, dass es noch nicht genügend bekannt ist, dass eben der Chromsalzgehalt die Markscheidenfärbung bedingt.

6. Noch bis vor wenigen Jahren besass man für Nervenfasern und Zellen keine bessere Färbung als die Carminfärbung. Auch sie wurde und wird wesentlich nur an in Chromsalzen gehärteten Stücken angewandt. Sie gelingt nur dann in vollendeter Weise, wenn solche Stücke mit Alkohol nicht in Berührung gekommen sind (*Forel*). Die Carminmethode zeigt die Nervenfasern nicht so gut, wie die Hämotoxylinfärbung und die Zellen giebt sie nach der Anwendung der Chromsalze sehr viel schlechter, als die gleich zu erwähnenden eigentlichen Zellfärbungsmethoden. Da sie aber auch das Zwischengewebe tief färbt und so durch ein einziges Verfahren Uebersichtspräparate ermöglicht werden, die im Allgemeinen ein Erkennen pathologischer Herde gestatten, so wird sie immer noch angewandt, ja in den Händen Einzelner giebt sie offenbar Resultate, die glänzend genannt werden müssen. Doch ist die Methode wahrscheinlich im Verschwinden, denn wir besitzen für die einzelnen Bestandtheile des Centralnervensystems nicht nur bessere Färbungen, sondern wir verlangen jetzt auch Schnitte von einer Gleichmässigkeit, wie sie sich ohne Durchtränkung und Einbettung, wobei immer Alkohol ins Spiel kommt, nicht erreichen lässt. Der wichtigste Einwand gegen die Anwendung der Carminmethode bleibt aber immer der, dass in solchen Präparaten zahllose Zellen, eben wegen des Verschwindens ihres Leibes, ganz unfärbbar geworden sind.

Die Carminmethode giebt also mangelhafte Bilder, färbt zu Vielerlei und kann leicht zu Irrthümern verleiten. Da wir für die meisten Elemente des Nervensystemes bessere Methoden heute besitzen, so wird der Carmin wohl allmählich aufgegeben werden. Die geringe Meinung, die ich hier von einem so beliebten Färbemittel ausspreche, erscheint wohl vielfach auffällig. Ich bin nur langsam und zögernd auf diesen Standpunkt gekommen, kann ihn aber voll aufrecht erhalten, nachdem ich im Laufe der Jahre Gelegenheit gehabt habe, Carminpräparate aus wohl allen Laboratorien zu sehen, wo man sich mit der Untersuchung des Centralnervensystems vorwiegend abgiebt.

Für Zellen und Fasern sind noch die mannigfachsten Anilinfarben und Farbengemische empfohlen worden, und täglich werden neue veröffentlicht. Wir können in der Pathologie durchaus nicht alle die Färbungen brauchen, die uns von den Experimentatoren empfohlen werden. Vielleicht ist es zweckmässig, wenn hier einmal darauf hingewiesen wird, welche Bedingungen eine Färbung erfüllen muss, wenn sie zur Diagnose pathologischer Processe brauchbar sein soll.

1. Die zu färbenden Elemente müssen unter allen Umständen und an allen Stellen des Präparates in gleicher Deutlichkeit sichtbar werden. Viele Färbungen gelingen nicht mit der Sicherheit, dass die hier aufgestellte Bedingung immer erfüllt ist. Zu anatomischen Zwecken können sie deshalb sehr wohl brauchbar sein. — Zeuge davon sind die grossartigen Fortschritte unserer Kenntniss vom Aufbau des Ner-

vensystems, welche wir der Eigenschaft der *Golgi*'schen Methode verdanken, immer nur relativ wenige Zellen und Fasern zu schwärzen.

Hier ist vielleicht auch eine kleine Bemerkung nicht ganz unangebracht, dass die Herren, welche neue Färbungen veröffentlichen, sie doch recht lange und immer an möglichst vielerlei Material erst prüfen möchten. Denn auch eine gewisse Breite der Sicherheit des Gelingens muss vorhanden sein, wenn die Pathologen eine Färbung brauchbar finden sollen. Methoden, bei denen sich, wie so häufig, die Notiz findet: „Vorsicht beim Auswaschen, damit nicht aller Farbstoff aus den Zellen gehe“ sind zumeist für die Zwecke der Pathologie unbrauchbar. Hierher gehören besonders viele Anilinfärbungen, bei denen der überschüssige Farbstoff durch Alkohol, und viele Markscheidenfärbungen, bei denen das überschüssige Hämatoxylin durch eine Säure, die immer rasch und stark wirkt, extrahirt werden sollen.

2. Es dürfen keine anderen Elemente so gefärbt sein, dass sie mit den zu untersuchenden verwechselt werden können. Die Färbung muss absolut electiv und wenn immer möglich dunkel auf hellem Grunde sein. Solcher Färbungen besitzen wir nun sehr wenige.

Vor Allem fehlt eine Methode, die immer gelingend die Zellen sammt ihren Ausläufern bis in deren letzte Ausläufer electiv färbt.

Die markhaltigen Nervenfasern können bekanntlich jetzt nach den Arbeiten *Weigert*'s oder auch nach einer der modificirten *Weigert*'schen Methoden, *Pal* z. B., dann durch Hämatoxylin in einer Weise gefärbt werden, die den obigen Ansprüchen voll entspricht. Für sie besitzen wir auch in der *Exner*'schen Osmiumsäuremethode ein Verfahren, das sehr gute Resultate giebt, und schliesslich können wir ihren Zerfallproducten in vortrefflicher Weise durch das von *Marchi* und *Alligieri* empfohlene Chromosmiumverfahren nachgehen.

Für die Neuroglia steht die Veröffentlichung eines exquisit electiv färbenden Verfahrens in Aussicht.

Handelt es sich um die Färbung der Nervenzellen, eine Färbung, die auch einen Einblick in ihre Structur erlauben muss, so kommt vor Allem die Methode der Härtung in Frage. Die Zellen sind so vergängliche Gebilde, dass man für sie nur Flüssigkeiten benutzen darf, welche rasch sie fixiren und härten. Der Alkohol, der Sublimat und die Salpetersäure stehen hier im Vordergrunde, sie allein ermöglichen später Färbungen mit Anilinfarben, welche die Zellenstructur und wie uns die Untersuchungen von Herrn *Nissl* gelehrt haben, ausserordentlich feine Störungen im Zellaufbau erkennen lassen.

Unter den Mikroskopen hier sind eine Anzahl der wichtigeren Färbungen, die sich jetzt bewährt haben, aufgestellt. Ausser der Carminfärbung nach *Gerlach* und der Markscheidenfärbung nach *Weigert* finden Sie hier die Färbung mit Urancarmin nach *Schmaus*, die für Uebersichtspräparate recht geeignete Säurefuchsin-Pikrinsäure Färbung nach *van Gieson*,

dann Präparate, die Herr *Wolters* nach seiner Hämatoxilinmethode angefertigt und mir freundlichst überlassen hat. Ausserdem finden Sie einige Präparate nach *Golgi*, sowie Macerationspräparate, welche zeigen sollen, wie fein verästelt die Nervenzellen sind und was alles uns noch in der wirklichen Färbung, wie sie heute geübt wird, zu thun übrig bleibt. Die vortrefflichen Zellfärbungen, mit denen uns Herr *Nissl* beschenkt hat, lege ich nicht vor, weil nachher Herr *N.* selbst Ihnen solche demonstriren wird.

7. Noch einige Bemerkungen über die Härtung sind vielleicht zweckmässig. Die Härtung erfolgt rasch bei einer Temperatur zwischen 30 und 35 Grad im Wärmeschrank; allerdings besteht hier die Gefahr des Ueberhärtens mehr, als bei der Härtung in der Kälte. Herr *Minor*, der seiner Zeit über vielversprechende Versuche berichtete, welche auf der Einführung der Elektrolyse in den Härtungsprocess beruhen, hat leider noch nicht Genaueres über die angewandte Stromstärke etc. mitgetheilt. Es wäre sehr wünschenswerth, wenn man sich etwas mehr, als bisher geschehen ist, mit dem Erproben neuer Härtungsmethoden beschäftigen wollte. Nur geringe Anläufe liegen dazu vor.

8. Ist ein Gehirn soweit erhärtet, dass man ohne Gefahr zu laufen, dass noch etwas über die Schnittfläche vorquillt, es einschneiden kann, so wird es immer zweckmässig sein, mit dem vorläufigen Dünnerschneiden der Stücke voranzugehen. Da um diese Zeit Chromsalze soweit eingedrungen sind, dass man deutliche Farbenunterschiede in den einzelnen Substanzen erkennt, so wird man jetzt auch feststellen können, was etwa weiter seriatim geschnitten werden soll, und was bei einer genaueren Untersuchung etwa ausfallen kann. Nach völliger Härtung der übrig bleibenden Stücke folgt die Einbettung, am besten wohl in Celloidien. Bei der Paraffineinbettung leidet nicht selten die Färbbarkeit der Markscheiden. Bei ganz gut gehärteten und sehr frisch eingelegten Schnitten genügt bekanntlich das Einschmelzen nach *Gudden* in Wachs und Oel.

Geschnitten wird jetzt ja wohl allgemein nur mit Mikrotomen. Unsere heutigen Einbettungsmassen verleihen dem Präparat nur einen relativ geringen inneren Zusammenhalt, deshalb bedarf es einstweilen, wenn man sehr grosse Schnitte erzielen will, noch der ungeheuren, sehr theuren Instrumente. Sollte es gelingen, eine andere und bessere Einbettungs- und Durchtränkungsmasse zu finden, so wird man wohl auch mit kleineren Instrumenten das Gleiche später erreichen können. Auch hier ist ein Punkt in der Technik, der wohl weiterer Bearbeitung werth wäre.

Während des Schneidens ist jede neu entstandene Schnittfläche genau zu studiren, dadurch wird es nicht immer nöthig, alle die vielen entfallenden Schnitte aufzuheben und man kommt mit der sogenannten Methode der Stufenschnitte aus. Für grosse Schnitte bietet nicht nur der Zusammenhalt des Stückes während des Schneidens, sondern auch das Herunternehmen der Schnitte vom Messer gewisse Schwierigkeiten. Die *Weigert*'sche Closetpapiermethode hat hier eine grosse Erleichterung ge-

bracht. Oft wird es nöthig, vor jeder Schnittführung die Oberfläche des Stückes mit einem dünnen Celloidinüberzug (Collodionage des surfaces, *Duval*) zu versehen oder auf andere Weise, etwa durch Aufkleben dünnen Papiers auf das Stück (*Lissauer*), die Consistenz der abzuschneidenden Scheibe zu erhöhen. Bei dem von *Strasser* hergestellten, zunächst aber nur für Paraffinschnitte brauchbaren Mikrotom gerathen die Schnitte auf einen endlosen Streifen von Papier. Ich lege Ihnen hier solche *Strasser*'sche Streifen mit aufliegenden grossen Schnitten vor.

Von dem Papier können bei den verschiedenen Methoden die Schnitte direct auf die Objectträger gebracht und da nach Festkleben weiter behandelt werden. Gelegentlich ergiebt sich aus der ungeheuren Menge der entfallenden Schnitte die Schwierigkeit, wie man alle aufbewahren soll. Für solche Fälle empfiehlt *Strasser* die Schnitte einfach zwischen geöltem Papier in bestimmter Weise fixirt aufzuheben. Eine grosse Menge solcher zwischen Papierstreifen aufbewahrter Schnitte kann ich hier vorlegen. Solche Schnitte können später jederzeit auf Glas abgeklatscht werden. Da sie mit dem Papier numerirt sind, fügen sie sich leicht in eine numerirte Sammlung aufbewahrter Schnitte ein.

Im Allgemeinen soll man alle Schnitte numerirt aufheben. Das ist auch leicht, wenn man sie direct vom Papierstreifen herunter in Serien geordnet auf die Objectträger bringt und mit diesen färbt. Der ganze Apparat von numerirten Schalen, von übereinander geschichteten Trögen, die Standgefässe, wo zwischen je einem Schnitt ein numerirtes Blättchen liegt, all' das ist aus unserem Laboratorium hier verschwunden, seit die *Weigert*'sche so ungemein einfache Serienmethode eingeführt ist. Lange Schnittreihen in guter Weise geordnet lege ich hier als Beispiel vor.

9. Vielleicht darf ich anschliessend noch Einiges darüber sagen, wie am zweckmässigsten die verwickelten Bilder wiedergegeben werden, welche im Allgemeinen Schnitte durch das Centralnervensystem darbieten. Die Photographie hat sich bisher als nicht sehr vortheilhaft erwiesen. Die Farbentöne der Schnitte, namentlich die gelben und braunen, wirken nur schwer und in einer häufig nur mühsam zeitlich zu bestimmenden Weise auf die empfindliche Platte. Die Anwendung gelb empfindlicher Platten ist heute noch etwas umständlich. Jedenfalls sind mir einstweilen keine Photographien bekannt geworden, die wirklich die Feinheiten der Präparate auch nur annähernd so gut wiedergeben, wie eine Zeichnung. Bedarf es aber keiner Vergrösserung, genügt die Wiedergabe eines Schnittes in natürlicher Grösse, so genügt es, das Präparat mit dem Deckglas nach unten auf einem lichtempfindlichen Papier dem Lichte, event. der Sonne, auszusetzen. Der Copirprocess geschieht so langsam, dass man ihn ruhig beobachten kann und wie die hier vorgelegten Photographien Ihnen zeigen, recht befriedigende Bilder erhält. Dieses Verfahren ist von *Trambusti* angegeben. Als brauchbares Papier empfehle ich das Aristopapier und

namentlich das Eastmanpapier. Ein photographischer Apparat ist hier also nicht nöthig und die Fixirung geschieht auf ausserordentlich einfache Weise durch Eintauchen in die Flüssigkeiten, deren Mischungsverhältniss in der diesen Papieren beigegebenen Anweisung angegeben sind.

Beim Zeichnen kommen im Allgemeinen für unsere Zwecke nur schwache Vergrösserungen in Betracht. Die auf der Anwendung der Camera lucida beruhenden Apparate von *Oberhäuser*, *Abbe* etc. ermüden vielfach den Zeichner und sind auch nur durch besondere Vorrichtungen (*Hartnak*'s Embryograph etc.) für Lupenvergrösserung anwendbar. Bequemer zeichnet es sich mit dem kleinen hier vorgelegten Apparat, den speciell für unsere Zwecke Leitz in Wetzlar nach meinen Angaben construirt hat. Er arbeitet nach dem Princip der Laterna magica und wirft das Schnittbild direct auf horizontal untergelegtes Papier, wo die Umrisse einfach nachzufahren sind. Möglich sind alle Vergrösserungen, die zwischen 2 und 30 liegen.

Auf dem Gebiet der Technik, die uns hier beschäftigt, ist, meine Herren, wie Sie sehen, Vieles geschehen. Mit jedem Fortschritt, der hier gemacht wurde, hat unsere Erkenntniss der pathologischen Vorgänge zugenommen, ja die Fortschritte der Technik haben das Fortschreiten solcher Erkenntniss geradezu bedingt. Aber Vieles, sehr Vieles bleibt noch zu thun übrig. Bessere Härtungsmethoden, neue Einbettungsmassen, elective Färbungen vor Allem brauchen wir.

Separatabdruck aus der „Zeitschrift für Psychiatrie etc.“ Bd. 50.
Druck und Verlag von Georg Reimer in Berlin.